日本水產學會誌

第十七卷 第三號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 17, No. 3, 1951

目　次

CONTENTS

昭和二十六年

日本水產學會

The Japanese Society of Scientitic Fisheries

TOKYO

東海産カナガシラ類の資源に關する研究[1]
(I) 東海産カナガシラ属の種に就て

眞 道 重 明
(西海区水産研究所)

Studies on the Stock of *Lepidotrigla* of the Eastern Sea
(I) On the Specific Characteristics

Shigeaki SHINDO

Though many taxonomic studies on the japanese *Lepidotrigla* had been made by several authors, most of them were not sufficient in the treatment of variation of the specific characteristics. Therefore, the resultant uncertainties in the identification embarrassed the population studies of the fishes belonging to the genus.

Accordingly, in order to make clear the specific characters, I engaged in an observation of a fresh body and in the measurement of several parts of body in the present paper, which was based on the large number of specimens collected from the commercial landings of the Eastern Sea trawlers from 1948 to 1950.

In the pattern of the innerside of pectorals, six types are distinctly recognizable as shown in Plate I, though they are somewhat divergent. In order to make clear the specification of each types, from the viewpoint of morphometry, I chose the measured value of the individuals falling in the interval of 15±1 cm in their standard length. (Thus, I unified the size approximately, and avoided the error caused by a difference in their size.) As the frequency distribution of these values could be regarded as nearly normal type (see Fig. 1), I computed the rejection limit for each item under 5 per cent level of signlificance, to indicate the thresholds of their variation. If these limit separated from each other perfectly, I regarded them as distinct species morphometrically. According to the above mentioned standpoint, the types A, B, C, E and first group of F are separated clearly, as illustrated in Fig. 2. (Here, type F was divided into two different groups by the measured value, for instance, that of rostrum as I showed in this figure.) But the types B, C and second group of F overlapped each other in variation, and I cannot assert the distinctness of these groups in the natures dealt with in Fig. 2. While, in Fig. 3, the separation is perfect between the second group of F and the types B, C. Therefore, it may be concluded that the groups of type A, B, C, E, F (I) and F(II) respectively are distinct ones, not only from their pectorals pattern, but also from the morphometrical data. Type D is excluded from the present treatment, because it is quite a rare species, and is not important economically.

Next, I examined the relation between the above mentioned groups and the species hitherto described. And obtained the following result: namely, type A group correspond to *L. japonica*, type B group to *L. guentheri*, C to *L. kishinouyei*, D to *L. punctopectoralis*, E to *L. microptera*, F (I) to *L. alata*, and F (II) to *L. abyssalis*.

When we identify the samples, though the method is somewhat troublesome, it is possible to do it by the measured values of several parts of body using Fig. 2 and 3, which were made

(1) 西海区水産研究所業績第3号，(印刷費負擔) 本研究は水産研究会の研究費に依つてなされた。
昭和26年4月25日受理

for every section of the size of the fish, as a chart for the key of species. On the other hand, the patterns of the innerside of pectorals are available as a guide for species, and these patterns can be recognize in the individuals of smaller size, even in 50 mm length. According to the latter method, it is rather difficult to divide the two groups of type F. However, one group of type F, *L. alata*, can be easily and unmistakablly distingushed from the other group of *L. abyssalis*, by its large triangular rostral process. The latter method of identification can be made by inspection irrespective of the size of fish.

I 緒　言

東海に於る底曳漁獲物中カナガシラ類は周年に亘つて多量に漁獲せられ，資源として注目す可きものの一つである。從來本邦産カナガシラ類に就ては数氏に依る報告があるが，此等の多くは近緣種との区別特徴に就ての充分な検討及び明確な記載や表現に缺けている爲，種そのものの明確性を缺き同定に迷うものが多く，資源的な諸問題を追究するに当つて少からず困惑を來す恐れがある。

筆者は東海及び東海に面する本邦沿岸產の種を明確に把握する爲，斯属の多数の個體に就て観察や計測を行つた結果，胸鰭內面の斑紋に若干個の明瞭に異つた型の存在する事を認め，之に着目して計測値を各斑紋型群毎に纒めてその変異の限界を統計学的に算定し，各群が此等の計測値に依つても相互に分離，獨立したものであることを客観的に立証する事が出來たので，更に此等と從來記載せられて居た種との関係に就て檢討を加えた。

本研究を行うに当り，分類学其他に就き終始懇切な助言を戴いた当研究所員村上子郎博士及び貴重な文献の閲覧並に有益な助言を與えられた九州大学水產学教室の內田惠太郎教授，標本採集に協力して下さつた同教室入江春彥，道津喜衛及び大洋漁業研究所川上猛夫の諸氏に対し深く謝意を表する。

II 材料及び觀察計測を行つた部分

材料は 1948 ～ 1950 の 3 ヶ年間に東海及び其の本邦附属水域で，汽船トロール，機船底曳に依つて漁獲され，長崎，博多，下関各港に水揚げされたものを用いた。採集に当つては出來得る限り全漁期，全漁場に亘る様に努め，生鮮なものに就て必要な観察を行つた後，ホルマリンに浸漬して固定を待ち計測に供した。

観察に際しては，魚體各部の色彩斑紋に重点を置き，此等の固定後の変化も併せて観察し，又吻棘の形狀にも特に留意した。各部分の長さの測定には divider を，體高は callipers を用いいづれも $\frac{1}{10}$ 粍まで，鱗徑に就ては投影顯微鏡と micrometer を併用し $\frac{1}{100}$ 粍まで測り，鰭條数等は解剖針等を用いて勘定した，計測に際し筆者の採つた基準中注意す可きものを挙げれば次の通りである。體長は吻棘先端から脊椎骨末端まで，吻長は吻棘先端から operculer flap 後緣凸部尖端まで，眼窩徑はその長徑，體高は胸鰭基部に於て，鱗は（上膊棘先端附近から無作爲に 5 枚抽出したものに就て）その縱軸を測つた。又背鰭腹鰭等の最終軟條の二叉して居るものは一つとして勘定した。

III 胸鰭の斑紋型及び各斑紋型群の示す計測値の變異

i）胸鰭內面の斑紋には数個の顯著な型が認められる(2)。その各々に就ては以下述べる程度の変異は有るが，各型は明瞭に異つて居りその間を連結する様な中間型の斑紋を持つた個體は発見されない。以下此等の斑紋型の各々に就いて述べる事にする。

A型　上半部は黄を基色とし，下半部に 1 個の大きな不規則長楕円形の漆黑色の斑点が有る。緣辺部及び黑斑を繞つて紫灰白色の部分が有り，此は鰭條を横断する数個の千切れ雲狀の断續した縱縞となつて黄色の基色部に侵入して居る。生鮮なものでは縞の処々に輝青色の小斑が散在する個體が看られる。

---

(2) Plate Ⅰ, Type A ～ F 參照。

死後時間の経過と共に黒斑を除き漸次退色して薄墨色に変るが，縞紋様の痕跡はホルマリン固定後数ヶ月は保存される。黒斑は非常に安定で 2，3 年経過した標本でも変化しない。最下の３軟條は白色半透明で固定後も変化は無い。

B型　A型と同様下半部に不規則長楕円形の大きな漆黒色の斑点を有する。中央の大部分は松葉色を呈し，基部及び緣辺は淡い赤乃至褐色，特に最下の３軟條は殆ど無色に近い微赤褐色半透明である。黒斑内部並にその境界附近には若干個の蝕痕状の青色斑紋が散在するが，その数，大きさ，形狀等は或程度個體変異がある。時間の経過と共に基部及び緣辺部は退色白変し，次で中央部は薄墨色に変化する。黒斑はA型同様安定であるが，青斑は鮮麗さを失い暗青色に変じやや不明瞭になるが，固定後も２，３ヶ月は痕跡を認め得る。

C型　前２型と同様下半部に不規則卵形の大きな黒斑が有る。基部及び中央部は淡い赤乃至褐色を呈し，緣辺に到るに從い灰鼠色に移行する。黒斑内には小さな白乃至青白色の円い斑点が散在する。最下の３軟條は白色半透明である。時間の経過と共に黒斑部を除いては退色し，灰鼠色部は緣辺部を含めて薄黒く汚れた色に変る。此事は緣辺部の白変するB型とは著しい対照を爲し，兩者を識別する好特徴である。円い小斑点は固定後 2，3 年は明瞭に殘る樣である。

D型　下半部には上記各型と同様に黒斑が看られる。微桃色の基部及び最下の２軟條を除き，大部分は濃綠色を呈し末端は濃く暗綠色である。鰭全面に円乃至楕円形の小白斑が点在し，特に黒斑部ではその周圍が美しいコバルトで緣取られている。時間の経過と共に白斑を除く此等の綠色部は黯くなり，一面に黒くなつて黒斑部との区別が不明瞭となる点は著しい特徴である。固定後約１ヶ年を経過した個體でも白斑の痕跡が認められた。

E型　既述のA～Dの各型に見られた下半部の大きな黒斑は無い。白色半透明の最下３軟條を除き，鰭面は體色とほぼ同樣の赤橙色乃至煉瓦赤色を呈し，特に基部は濃く末端部に近くなると薄くなつている。時間の経過に伴い赤味は急激に消失し，やや黄綠色がかつた汚れた薄墨色に変り，所々に赤橙色の斑点が鰭條に沿つて殘る程度になる。ホルマリン浸漬後は鰭面全體が退色して一樣に白変し特に明瞭な斑紋を殘さない。

F型　E型と同様下半部の黒斑は無い。之には中央部が綠黄色の Fa と深紫色の Fb の２型が有り，兩型共緣辺に到るに從い濃い石板色乃至灰黒色となり，末端は赤黒色で細く緣取られて居る。最下の３軟條及び基部は淡い赤褐色半透明である。時間の経過と共に大部分は退色して漸次汚れた薄墨色に変り，Fa，Fb の区別は着かなくなる。固定後は基部及び最下３軟條を除けば一樣に薄鼠色を呈し，特に斑紋，斑点等が無い事に依り他と容易に区別し得る。Fa 型を持つものの中には後で述べる樣に，斑紋以外の形態から明に異つた２群が含まれて居る。生鮮な個體を良く注意して観察すれば，Fa 型中第１の群に属するものは第２の群に較べて中央部の色彩に黄味が強く，又後者の場合程早く退色しない樣である。前者を Fa_1，後者を Fa_2 とする。

ii）次に計測器に就いて述べる。凡そ一般には生長に伴い體各部相互間の大きさの比率が変化する爲，まちまちの體長のものに就て比較する事は比の値を用いても多くの場合には困難である。そこで筆者は標本の中から 15±1cm の範圍内のもののみを拾い出す事に依つて近似的に(3)各群の體長條件を同一にし，此等に就て検討を試みる事にした。さて前述の各斑紋型群別に各部分毎に此等の測定値の分布を見ると各々一定の域と中心を持つて居り，大體に於て正規型に近い形を示している（Fig. 1）参照。此等が正規分布と看做して差支えないか否かを積率計算に依る歪度，尖度の値に依つて檢定してみると(4)，いづれ

(3) 此等の資料中各群平均體長の差は最大最小群間で 7.2mm である。

(4) 歪度，(1)-0.111，(2)-0.027，(3)-0.049，(4)-0.597，(5)-0.179
　尖度，(1)-2.585，(2)-2,474，(3)-2.144，(4)-3.877，(5)-2.679

第 1 圖

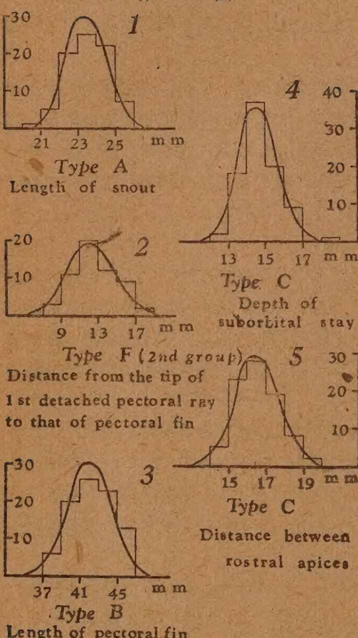


Fig. 1 Frequency distribution of measured value. Histogram, observed; curve, theorized.

も假説を否定し去る事は出來ないので一應採擇して取扱いを進める。今橫軸に胸鰭第一遊離軟條先端から胸鰭先端までの距離を，縱軸に左右吻棘端の間隔を取り，各個體の測定値を斑紋型群毎に符号を変えて plot してみると Fig. 2に示す通り，群毎に測定点は一定の分布域を占めて居る事が看取される。然し唯之だけでは変異の限界を明確に指示する事は出來ないし，又極端に平均値より遠ざかつた殆ど奇形と看做される樣な稀にしか出現しない個體まで含めたのではその分布域は擴がつて互に重り合い，從つて重疊した区域内のものが区別不能に陷るという恐れが有り，又之は実際上意味の無い事である。筆者は同一群に屬する個體は此等の2つの測定値に就いて双変正規母集團を作つて居るものと考え，増山(5)に依つて與えられた棄却楕円面の方法を導入し，5 percent の水準を以て計算した結果を同圖上に作圖して示した（圖から明らかな樣に各群共大體に於て実測値と良く一致して居る）。但し Fa 型群では圖の如く明かに分離した2つの群 Fa_1，Fa_2 に分れる。此の分離は他の測定部分例えば吻長に於ても認められ，兩者は異つた群と考えられ別個のものとして取扱つた。尙 Fa_2 と Fb の兩者はⅣに於て述べる理由から sexual dimorphism に依る同一種間に看られる2型と考えられ，以下に云々する測定値に關しては兩者間に有意な差は存在せず，之を区別する必要はなく，圖及び説明の煩雑を避ける爲，Fa_1 は單に F(I)，Fa_2 及び Fb は單に F(II) と呼ぶことにする。又圖の煩雑を避ける爲，F(II) 群の楕円は示して居ない。

今1つの群に就て考えた場合，或る1個體の測定値が楕円面内に在れば，その群の変異の許容範圍内に存るものと考え，若し外に存れば 5 percent の危險率を以て異つた範疇に屬する個體なりと判定する。之の観点に立てば，各測定項目を通じて見た上で少くもいづれかに於て此等の分布許容域が重なり合つて居ないならば，各群は測定値から見ても分離獨立したものである

第 2 圖

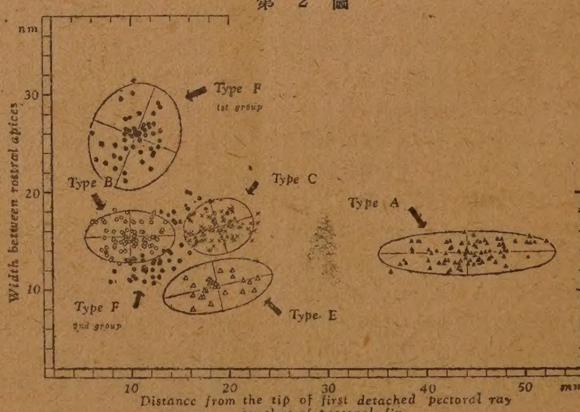


Fig. 2, Distribution of observed value of each individual belonged to the genus, rejection ellipse computed under 5 per cent level of significance, for six groups.

(5) 統計科学研究会編，統計数値表 15°，ベクトルの棄却檢定法，1943。

と云い得るわけである(6)。さて Fig. 2 を見るに A, B, C, E 及び $F_{(I)}$ 群は相互に遊離して居るが，$F_{(II)}$ と B, C 兩群とは重なつた部分が看られるので，Fig. 2 の項目だけでは此等3者が互に分離したものと云い得ない。そこで3者に就いて鱗徑長を看ると，Fig. 3 に示す様に此の値の 5 percent 棄却域は B, C 兩群は重なつて居るが此等と $F_{(II)}$ 群とは明かに分離して居る事が分る。故に Fig. 2, 3 の兩圖から此等3者は分離したものと云い得る。即ち上述の6群は上記3つの測定項目からも，互に分離した獨立のものである事が立証される。

第 3 圖

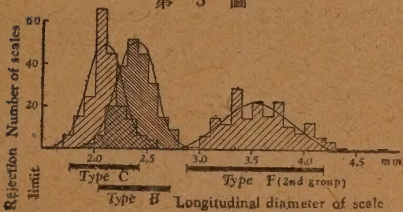


Fig 3 Frequency distribution of scale diameter and its rejection limits under 5 per cent level of significance.

Ⅳ 上記の各群と既往文献に記載された種との關係並に論議

斯属中本邦產として記載された種名は 20 数種に達する。松原，檜山('32) は既往の記載を修正整理し 15 種を認め，岡田，松原('38) は前記 15 種中の5種を *L. microptera* GUENTHER の synonym とし，之に KAMOHARA('36) の記載した一種を加えて11種とした。次で KURONUMA '39 は *microptera* 及び其の類似種を除く以外のもの 就て，地理的分布及び特に変異域を重視して分類を論じ，松原，檜山('32) の設けた 2, 3 の新種に就て之を否定乃至疑問を表明した さて Fig. 4 は Fig. 2 に示された個體に就て群毎に各部分の測定値の平均，分散の最良不偏推定値を求め之より計算して畫いたものである。同圖及び観察の結果から此等の各群と上述の種との関係を考察してみよう。

A型群 本群は他種と容易に区別し得る長大な胸鰭 (Fig. 4, 11) に依つて *L. japonica* BLEEKER, 和名トゲカナガシラ，なる事は明らかである。KAMOHARA ('36) の記載した *L.kanagashira* は胸鰭及び上顎の短小，背及び腹鰭軟條数の多い事等に依り別種として居るが，胸鰭及び軟條数はA型群の変異域に重疊するものの様である。

B型群 此の型に属する多くの個體は背鰭第2棘は强壯長大で (Fig. 4, 9) その前縁が鋸齒狀を呈し又胸鰭第1遊離軟條先端と腹鰭先端との距離が比較的小さい (Fig. 4, 10) 等の点に依り *L. guentheri* HILGENDORF, 和名カナド，に一致する。KURONUMA ('39) の主張する通り體高，背鰭第2棘長の変異域は *L. teraoi* の値をその中に包括するものである (Fig. 4, 6, 9)。*L. strauchi* STEINDACHNER は從來屢々問題にされ，JORDAN et SNYDER ('01) は *L. microptera* の synonym として記載したが，JORDAN, TANAKA et SNYDER ('13) は再び獨立の種として記載した。JORDAN et THOMPSON ('14), JORDAN et HUBBS ('25) も獨立種として扱い，*L. strauchi* は嘗て JORDAN et RICHARDSON('08)が誤つて *microptera* として記載したものと同じものであり，GUENTHER の原記載にある *microptera* は支那種であつて，本種とは別個のものであるとした。松原，檜山('32) は又別途に STEINDACHNER の原記載から *strauchi* を *microptera* に近緣な獨立の種としたが，後岡田，松原('38) は *L. microptera* GUENTHER に含めた。此処に特筆す可きは SCHMIDT ('31) が從來の見解を破つて計測値から該種が *L. guentheri* に類似している点を挙げ，その亜種と考える可きだとした事である。筆者は STEINDACHNER の原記載をみる事は出來なかつたが，JORDAN et HUBBS ('25) が *strauchi* と同定した標本の斑紋型は，記載から判断するに，著しくB型に近似し *microptera* には絶対に看られない所のものであつて SCHMIDT の主張を裏づけている。

---

(6) 若干の測定項目が有つた場合，1つの項目毎に看て分離して居ないからと云つて兩者の分離を否定するのは早計である。各項目を直交軸に取り，平面又は更に高次に就て検討す可きである。

第 4 圖

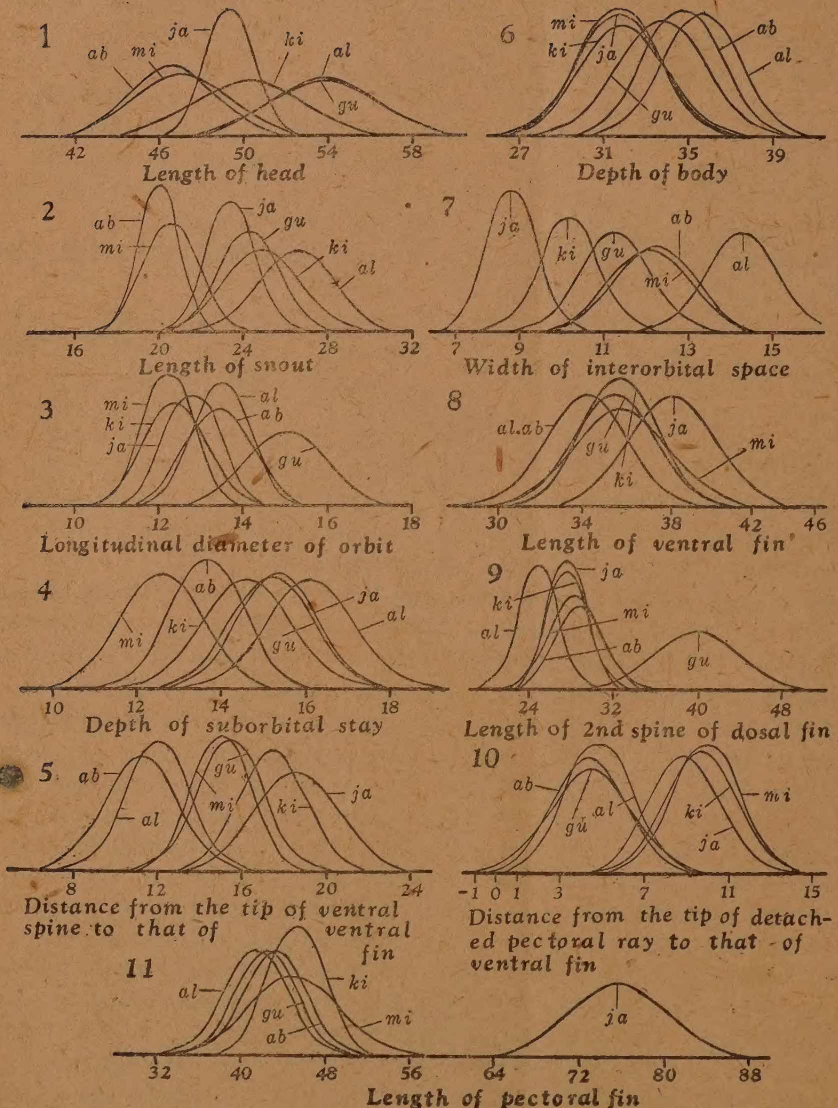


Fig. 4 Horizontal axis is graduated in millimeter.
Each curves are drawed theoretically by the computation of the best unbiased estimator of population mean and variance, based on about 80 samples.
ja, type A, *L. japonica*; *gu*, type B, *L. guentheri*; *ki*, type C, *L. kishinouyei*; *mi*, type E, *L. microptera*; *al*, type F (I), *L. alata*; *ab*, type F(II), *L. abyssalis*.

C 型群　本群は一般には背鰭第3棘が第2棘より長く又細長く尖つた吻棘を持ち，*L. kishinouyei* SNYDER，和名オニカナガシラ，に該当するものである。*L. smithii* REGAN は JORDAN et RICHARDSON ('08) が *microptera* の synonym として以來，SVETOVIDOV(7)，松原，檜山（'32），岡田，松原（'38 等に依り *microptera* 乃至は之に近い種として扱はれて來たが，KURONUMA（'39）が種々の理由から "恐らく *L. kishinouyei* と同種であろう" と推論して居る。REGAN（'05）の原著に記載された胸鰭斑紋が明に C型を指している事から筆者も KURONUMA の見解を支持する。

D 型群　本群の標本は何れも體長 16cm 以上で特徴ある胸鰭斑紋，偏平强大な吻棘，背鰭第 2，3 棘長の卓越等の点に依り FOWLER が Philippine の Samar 島附近 135 fathoms より得た *L. punctopectoralis*，新和名ヒレホシカナガシラ，の原記載に良く一致するものである。本種は本邦では未報告のものである。長崎に於て 9 個體（筆者採集），博多で 1 個體（九州大学水產学教室採集）を得た。東海底魚資源としては稀產の故に價値はない。

E 型群　本群は胸鰭第 1 遊離軟條先端と腹鰭先端との距離が比較的大きく（Fig. 4, 10），兩眼窩間の溝の陷沒は殆ど無く，逆に凸出した頭部を持つた個體が看られる等の点から，*L. microptera* GUENTER，和名カナガシラ，に該当する。本邦各地及び特に黃海に饒產するが，現今の東海制限線内では僅かに対馬，壹岐，五島等沿岸島嶼の近海から漁獲されるのみであり，遠洋底曳漁船の漁獲物としては極めて僅少の模樣で長崎では殆ど見られない。

Fa_1 型群（計測値に於ける F(I)群）　本群は特徴ある巨大な吻棘に依り容易に *L. alata* HOUTTYN，和名イゴダカホデリ，である事を認め得る。KURONUMA（'39）は松原，檜山の記載した *L. paradoxa* を之とは別種とする事に疑問を抱いた。筆者の觀察に於ても吻棘間隔は同氏の指摘した通り種的特徴とは云えず，殘された問題即ち胸鰭第 1 遊離軟條の延長度に就ても恐らく *alata* の変異域に含まれるのではないかと思われる(8)。尙KURONUMA（'39）は FOWLER（'38）に從い該種を *Pachitrigla* なる新属名の下に置いたが，属の特徴として FOWLER の挙げた背鰭基底骨板に関する点は本邦產 *Lepidotrigla* では屢々見られる爲之を捨て，他の 1 つの性質即ち吻棘が巨大な偏平三角形を呈し緣辺は附属棘が無く平滑である点を採り上げて居る。筆者の觀察では程度の差は有るが屢々分岐狀の附属棘がみられ，此等を特に別属として扱はなかつた。又 *Pachitrigla marsinensis* FOWLER（厦門產）は，同氏の言の如く *alata* と同種である疑いが强い。この事は採集地点からみても首肯される。（東海に於る此等の漁場は主として琉球，台湾に近い大陸棚に沿つて分布して居る。）

Fa_2 及び Fb 群（計測値に於る F(II) 群）　此等兩群は生殖巣の解剖所見に依り Fa_2 は雄に，Fb は雌に対應するものであり，計測値では兩者は一致し，その間の有意な差異は検出出來ない。又常に同時に混獲され，共に生鮮時の體色は他に見られないアルミ箔様の金属光沢（殊に頭部に著明）を持つて居る等の理由に依り兩者は同種の雌雄である事が推定される。胸鰭内面の黑斑の缺如，兩眼窩間隔及び背鰭第 2 棘が長い（Fig. 4, 7, 9）並に胸鰭第 1 遊離軟條先端と腹鰭先端との間隔が小さい等の諸点から，本群は *L. abyssalis* JORDAN et STARKS，和名ソコカナガシラに一致するものである。松原，檜山（'32）の記載した *L. hime* は明かに該種の雌である(9)。又 KUROUMA（'39）も兩者の同種なる事を主張して居る。尙，FOWLER（'38）の記載した *L. oglina*（台湾近傍產）は種々の点からみて該種に著しく類似し同じものでは無いかと思はれる。

---

(7) 原著を見ず，KURONUMA の記載に依る。

(8) 松原，檜山の挙げて居る基準は固定時の體の僅かな屈曲に依つて大きな誤差を生ずる恐れがある。

(9) 本種に於ては胸鰭の斑紋のみならず，吻棘にも sexual dimorophism が看られ，雌のそれは雄に比し强壯長大である（Fig. 2, F(2)中右上に纏まつているのが雌，左下のが雄に対應する）。

V 結　　語

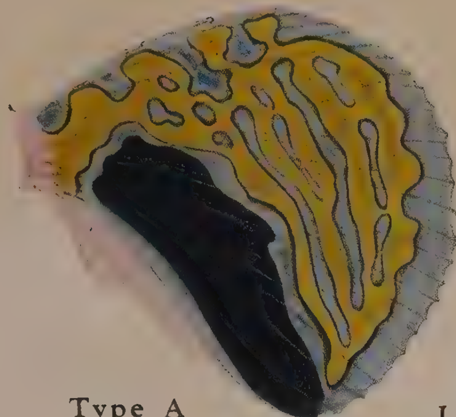
従來本邦産カナガシラとして記載されたものは 20 種を超えるが，筆者は東海産のものに就て胸鰭內面の斑紋及び魚體各部の計測値を檢討した結果，7種に整理統合される事を明にした(10)。種の同定に當つては，各體長範圍に就て Fig. 2, 3 に就て述べた方法を適用して計測値のみに依つて行う事も可能ではあるが，この方法はかなり煩雜さを免れない。之に反し胸鰭內面の斑紋型に依れば體長を顧慮する必要がない点好都合である。斑紋型と種の關係を要約すれば次の通りである。

a1 胸鰭內面下半部，楕円形の大きな黒斑がある。
　b1 黒斑內には斑点なく，鰭面は千切れ雲狀の縞紋様がある。A型…………………………… *japonica*
　b2 黒斑內に青色蝕痕狀の斑点があり，緣辺部は淡赤褐色である。B型……………………… *guentheri*
　b3 黒斑內に白又は青白色の円い小斑点が散在する。
　　c1 斑点は黒斑部に限られ，緣辺は灰鼠色である。C型…………………………………… *kishinouyei*
　　c2 斑点は鰭全面を蓋い，鰭面は濃綠色を呈する。D型……………………………… *punctopectoralis*
a2 胸鰭內面下半部に黒斑がない。
　d1 鰭面全體はほぼ體と同色の赤橙乃至煉瓦赤色を呈し特に変化がない。…………………… *microptera*
　d2 鰭面は特に明瞭な斑紋なく中央部は綠黃又は深紫色であり緣辺末端は赤黒色を呈する。F型
　　e1 中央部は綠黃色である。Fa型
　　　f1 中央の綠黃色は特に黃が强い。吻は巨大な偏平三角狀である。Fa1 型…………………… *alata*
　　　f2 中央の綠黃色は黃が强くない。吻は普通で数個の尖つた吻棘を具えている。Fa2 型*abyssalis* ♂
　　e2 中央部は深紫色である。吻は f2 に同じ。Fb型。………………………………… *abyssalis* ♀

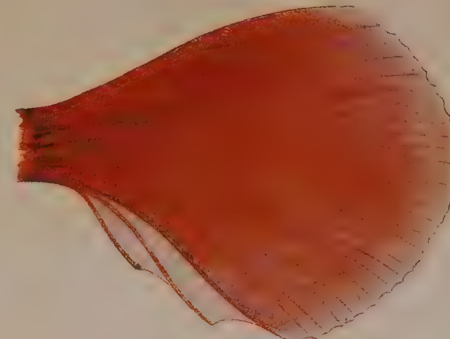
引 用 文 献

Fowler, H. W., 1938: Proc. U. S. Nat. Mus., 85 (3032) 31–135.
Jordan D. S. and Snyder J. O. 1901a: Proc. U. S. Nat. Mus., 23 (1235) 739–769.
Jordan D. S. and Snyder J. O. 1901b: Annot. zool Jap., 31–159.
Jordan D. S. and Starks E. C. 1906: Proc. U. S. Nat., Mus., 31 (1943) 515–526.
Jordan D. S. and Richardson R. C., 1908: Proc. U. S. Nat. Mus. 33 (1581) 629–670.
Jordan D. S. Tanaka Sh. and Snyder J. O. 1913: Jour. Coll. Sci. 33–1 (1-497).
Jordan D. S. and Thompson W. F.1914: Mem. Carn. Mus., 6 (4) 205–313.
Jordan D. S. and Hubbs C. L. 1925: Mem. Carn. Mus., 10 (2) 99–346.
Kamohara T., 1936: Zool. Mag. 48 (12) 1006–1008.
Kuronuma K., 1939: Bull. Biogeograph. Soc. Jap. 9 (14).
松原，檜山，1932：水. 講. 硏. 報., 28 (1).
岡田，松原，1938：日本產魚類檢索.
Regan C. T., 1905: Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 7 (15).
Schmidt P. J., 1931: Trans. Pacif. Comm. Acad. Sci. USSR, 2.
Snyder J. O., 1911: Proc. U. S. Nat. Mus., 40 (1836) 525–549.

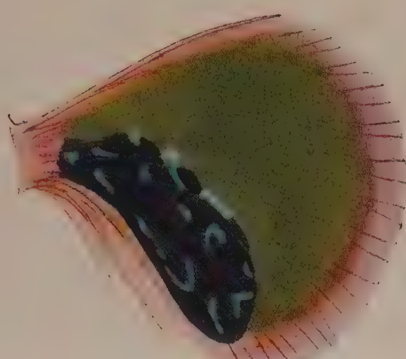
(10) 但し，既往の記載に依れば本研究で取扱つた諸群とは明に異つた一種，*L. spiroptera* Guenther が本邦產として 2, 3 例報告されて居る。

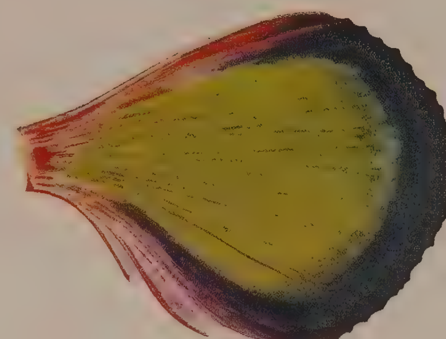


Type A L. japonica



Type E L.microptera





Type L. alata

ムラサキイガイの放卵放精
第7報　KCl 放出の酸による抑制*

岩　田　清　二
(東海区水産研究所)

Spawning of *Mytilus edulis*
(7) Acid-inhibition of Spawning by KCl

Kiyotugu Seizi IWATA
(Tokai Regional Fisheries Research Laboratory)

When a mantle piece of *Mytilus edulis* is bathed in M/2 KCl solution for 5 minutes, a conspicuous discharge of sexual product is induced in about 1 hour after the treatment. If KCl solution here used is alkalified by NaOH, the spawning is much accelerated, while if acidulated by HCl, it is inhibited. When a mantle piece is treated with acidic sea water before the KCl treatment, it is delayed to begin in its spawning, whereas a mantle piece is bathed into acidic sea water after the treatment of KCl, the number of eggs decrease suddenly in its discharge. It may be logical conclusion that K ion is easy to penetrate into cells of ovary in alkaline medium, while it is difficult in acidic medium. The penetration of much K ions into cells may cause the excitation of the ovary. The eggs must be discharged abundantly by the excitation of ovary. Thus KCl treatment of mantle piece in acidic medium is much powerful to inhibit its spawning.

ムラサキイガイの外套膜片をアンモニア海水に浸すと1時間前後して多量の成熟卵が放出されてくる[2]。一般に細胞内をアルカリ性にするような操作をほどこすと放出が起ると考えられる。然しKCl溶液は中性であるにも拘らず，これに外套膜片を浸すと極めて顯著な放出が見られる[1]。この事実は一體どのように說明したらよいであろうか。この說明の足がかりを得る爲に次のような實驗を行つたので，その結果をここに報告する。

方　　法

外套膜片の作り方，卵の選別方法，放出卵数や成熟卵率の測定方法，處理の有効無効の判定方法は第5報[1]及び第6報[2]の如くに行つた。

結　　果

1. 酸性 KCl による放出の抑制

M/2 KCl で外套膜片を5分間處理すると数十分後から多量の成熟卵が放出されてくる。處理する KCl に NaOH 又は HCl を加えてアルカリ性又は酸性にした溶液で處理したならば放出の樣子はどう変

* 東海区水產研究所業績　B　第48号（印刷費負擔）　昭和26年4月20日受理

第　一　圖

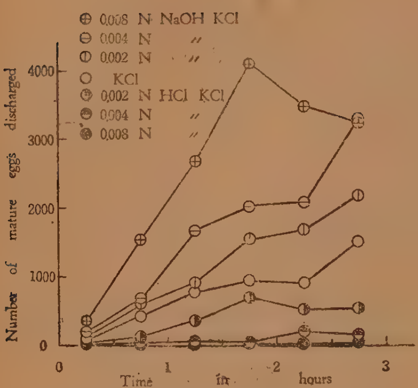


Fig. 1 Number of mature eggs exuded from mantle pieces after the treatment of mantle with alkaline or acidic KCl solutions for 5 minutes.

第　二　圖

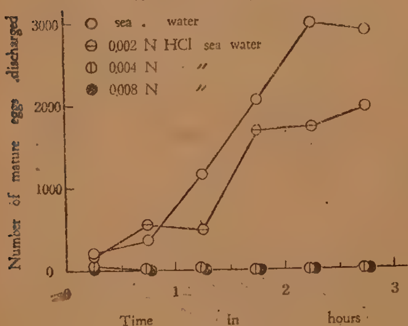


Fig. 2 Number of mature eggs exuded from mantle pieces, which were treated with KCl solution for 5 minutes and bathed in sea water of various acidities.

化するであろうか。結果は第1圖に示したようにアルカリ性が強くなる程放出は顯著になり，酸性にする程抑えられ，KCl溶液に 0.004〜0.008N になるように HCl を加えた溶液で処理したのでは殆んど放出が見られなかつた。又放出が抑えられた場合には胚胞崩壊率も極めて悪かつた。即ち強酸性にしたKCl溶液で処理したのでは KCl によつて卵が成熟することも，小胞壁から卵が遊離することも全く抑えられる。

2，KCl 處理後酸性海水に入れた場合

次に M/2 KCl 溶液で 5 分間処理した外套膜片を，処理後直ちに色々な酸性度の海水に移して見た。0.002 N HCl 酸性海水に移したのでは正常海水に戻したものと餘り変らず，数十分後から多量の成熟卵の放出が見られたが，0.004 N 又は 0.008 N のものに移した場合には全く放出が抑えられた（第2圖）。然しこのように強い酸性海水に長時間入れておくと外套膜片は白変して，海水でよく洗つてから KCl 溶液で処理してもも早放出しなくなつてしまつた。

第　三　圖

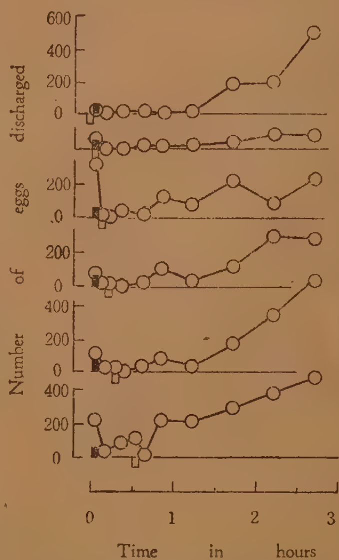


Fig. 3 Number of mature eggs exuded from mantle pieces, which were treated with KCl solution for 5 minutes and with 0.008 N HCl sea water for 5 minutes at various time points. Black squares show time points of KCl treatment and white ones those of acidic sea water treatment.

3．色々な時點で酸性海水で處理した場合

それで次には外套膜片を KCl 溶液で処理するその前後，色々な時点で 5 分間だけ 0.008 N HCl 酸性海水で処理して見た（第3圖）。KCl溶液て処理する前に酸性海水に入れたものは放出開始がかなりおくれたが，それでもかなり多量の放出が見られた。KCl処理直後或は KCl 処理後 5 分間だけ正常海水で処理したものは放出開始時間はあまり変化しなかつたが，放出さ

れた卵の数は著しく少なかつた。然し KCl 処理後 10 分以上正常海水中に入れておいてから酸性海水で処理したものは，正常海水に戻した後暫く放出が抑えられたのみで，その後は多量の成熟卵の放出が見られた。卽ち KCl 処理の直前に酸性海水で処理すれば放出開始をおくらせ，KCl 処理直後の酸処理は放出量を減少させる。

考　　察

外套膜片の KCl 処理によつて産卵が起る原因は次のように考えられる。生殖巣の細胞膜は陽イオン透過性であつて，Kイオンは大きさが小さく，易動度が大きい爲に速やかに細胞内に入る。然し Cl イオンは陰イオンで細胞膜を通り得ないので，細胞内外の電氣的平衡を保つ爲にはKイオンと交換に細胞内からも陽イオンが出て來なければならない。この場合陽イオン中最も易動度の大きなHイオンが先づ出て來るものと考えられる。從つて細胞內はHイオンが一時的に減少しアルカリ性となるであろう。放出に対し KCl 同樣に有効な NH_4Cl によつても全く同樣にして細胞內はアルカリ性となるであろう。又透過性がよいとされているアンモニアによつても放出が起るのであるから，この細胞內がアルカリ性となることが共通した放出の原因と思われる。

筋肉生理学ではKイオンの細胞內透過は媒液がアルカリ性である程多く，酸性である程少ないことが知られている。KCl による産卵誘発の場合にも作用させる KCl がアルカリ性である程放出が盛であり，酸性である程微弱になることはKイオンの透過性が筋肉纎維の場合と同樣に媒液の pH によつて左右される結果と考えられる。外套膜片を酸性海水から KCl 溶液に移すと，始めは卵巣組織が酸性である爲にKイオンは殆んど細胞內に入り得ず，酸が洗い去られるに從つて徐々に入り得るようになる爲に放出開始が遲れるのであろう。又 KCl 処理直後酸処理した場合には，始めはKイオンは急激に細胞內に入るが，酸が組織內に滲透してくるに從つてKイオンの入り方が減少し，結局細胞內に入るKイオンの総量が少なくなる爲に興奮する細胞の数が少なく，從つて放卵量が少ないのであろうと思われる。酸性の海水中では纖毛の運動が抑えられる。KCl 処理後10分以上たつてから酸処理した場合に，その後暫く放卵量が減少するのは纖毛運動が抑えられ，小胞壁から遊離した卵が運び出されない爲であろう。

ホタテガイの溫度上昇による産卵誘発の場合には中性又はアルカリ性の海水中では産卵が起るのに，酸性の海水中では放出しないことが知られている[4]。又ドヂョウの卵巣を腦下垂體のホルモンを溶解させたリンゲル液中に入れておくと卵の成熟が見られるのであるが，この場合にも pH によつて影響されて酸性では成熟が抑えられるといわれている[3]。これらの実驗から見て卵の成熟や産卵には生殖巣組織が酸性であつてはならぬことが判る。

終りに臨み本報文の御校閲を賜つた瀧庸博士に厚く感謝する。

文　　献

1） 岩田淸二 （1951） 日水誌，17, 15.

2） 〃 （1951） 日水誌，（第 6 報）

3） 川村智治郎・本永妙子 （1950） 魚類学雜誌，1，1.

4） 山本護太郎 （1951） 動雜，60，11.

ムラサキイガイの放卵放精
第8報 アルカリ金属及びアルカリ土金属塩化物の放出能力比較*

岩田清二
(東海区水產研究所)

Spawning of *Mytilus edulis*
8) Comparison of Inducing Abilities of Spawning among Salts of Alkali Metals and of Alkali Earth Metals

Kiyotugu Seizi IWATA
(Tokai Regional Fisheries Research Laboratory)

Mantle pieces of *Mytilus edulis* were bathed for 10 minutes in M/2 aqueous solutions of KCl, NH_4Cl, NaCl, LiCl and in M/3 solutions of $BaCl_2$, $SrCl_2$, $CaCl_2$ and $MgCl_2$ respectively. Of all these chemicals, KCl, NH_4Cl and $BaCl_2$ induced the spawning, while the others did not. K, NH_4 and Ba ions have higher mobility, therefore they must have higher permeability through the cell membrane than the other ions. In exchange with such cathions penetrated into the cells of ovary, H ion, possessing the highest mobility among the cathions, may go out of the cell. When the cells interior may become alkaline, the spawning may be induced.

著者はさきにムラサキイガイの外套膜片を KCl[1] や NH_4Cl[2] の水溶液で処理すると多量の成熟卵が放出されてくることを報告した。そしてKイオンや NH_4 イオンのように易動度の大きなイオンは速やかに細胞内に透過して，細胞内をアルカリ性にする爲に放出が誘発されるのであろうと考えた。処でイオンの透過性は細胞膜の狀態，細胞內外のイオンの濃度差，イオンの大きさ，易動度などに関係するであろうが，イオンの大きさと易動度についていえば，アルカリ金屬では K, NH_4, Na, Li の順に，アルカリ土金屬では Ba, Sr, Ca, Mg の順に水分子を吸着したイオンの大きさは大きくなり，易動度は小になり，從つて細胞膜を通り難くなると考えられる。然し KCl や NH_4Cl 以外のアルカリ金屬やアルカリ土金屬で外套膜片を処理する実驗は未だ行つていなかつたので，果して豫想通り易動度の大きなイオン程産卵誘発能力が大きいか否かを今回実驗してみた。

本報文の御校閲を賜つた龍岡博士並びに藥品の使用に関し種々便宜を頂いた東海区水研蛋白科の高橋，松本，岡田の諸氏に厚く感謝の意を表する。

方法

ムラサキイガイの同一個體から 5mm×10mm 位の大きさの外套膜の小片8個を切り出し，約1時間海水中に靜置して手術の影響から回復させて実驗を始めた。海水と等調な M/2 の KCl, NH_4Cl, NaCl,

* 東海区水產研究所業績 B 第49号 (印刷費負擔) 昭和26年4月20日受理

LiCl 及び M/3の $BaCl_2$, $SrCl_2$, $CaCl_2$, $MgCl_2$ の水溶液にこの小片を 10 分間浸してから海水に移し，30分毎に出された卵の総数と胚胞の消失した成熟卵の数とを測定した。但し選別操作を行つて細胞崩壊した卵や小形な卵は測定から除いた。

結　　果

第1圖に示したようにアルカリ金屬の塩化物中では KCl と NH_4Cl の処理のみが産卵誘発に有効で，NaCl, LiCl の処理は全く無効であつた。KCl は NH_4Cl に比べて強い作用があるようで，常により多量の成熟卵を放出させた。

アルカリ土金屬中では $BaCl_2$ のみが極めて有効であつたが，他の $SrCl_2$, $CaCl_2$, $MgCl_2$ の処理は全く無効であつた。$BaCl_2$ で処理した外套膜片を海水に移すと $BaSO_4$ の白色沈澱が出來る。顯微鏡で見ると3時間後にも猶少量の沈澱が出來，10分間 $BaCl_2$ で処理した外套膜片から Ba イオンを完全に洗い去るには数時間を要することが判つた。然し $BaCl_2$ 処理によつて放出させた成熟卵に精子をかけるとよく受精して，翌日にはかなり多数の游泳幼生が得られた。

第　一　圖

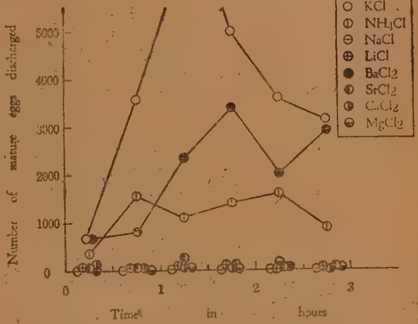


Fig. 1 Number of mature eggs discharged from the mantle pieces after the bathing in isotonic salt solutions of alkali metal and of alkali earth metal respectively.

考　　察

一般にイオンは水溶液中では水分子を吸着しているが，吸着した分子の数が少ない程易動度は大きくなる。一個のイオンに吸着される水分子の数は K^+ が20, Na^+ が70, Li^+ が150の程度といわれている。さて水和したイオンの大きさが細胞膜の分子間隔よりも大きいと細胞内に入り得ず，又分子間隔より小さくても大きなイオン程擴散速度が減少し，細胞内に透過して行く速度が減ずる筈である。從つて最も小さなKイオンは容易に細胞内に入り，NH_4^+, Na^+, Li^+ の順に大きくなるに從つて入り難くなるのであろう。アルカリ土金屬では Ba^{++} が最も小さく，Sr^{++}, Ca^{++}, Mg^{++} の順に大きくなり細胞内への透過の容易さもこの順と思われる。

細胞膜は一般に陰イオンを通さないので，K^+, NH_4^+, Ba^{++} のように陽イオンが細胞内に速かに入る時には，電氣的平衡を保つ爲に細胞内からも易動度の大きな別の陽イオンが交換に出て來なければならない。このイオンは最も易動度の大きなHイオンであろうと考えられるので，從つて細胞内はアルカリ性となるであろう。アンモニア海水で外套膜片を処理しても放出が誘起されるのであるから[2]，細胞内がアルカリ性になることが放出の原因になるものと思われる。このことは既に前報文で考察した処である[3]。

文　　献

1) 岩田清二 (1951) 日水誌, 17, 15
1) 〃 (〃) 日水誌, (第6報)
3) 〃 (〃) 日水誌, 17, 91

註 $Sr(NO_3)_2$ も使用したが $SrCl_2$ と異なつた点は見出せなかつた。

ムラサキイガイの放卵放精
第9報 温度上昇による産卵の機構*

岩 田 清 二
(東海区水産研究所)

Spawning of *Mytilus edulis*
(9) Mechanism of Spawning by Temperature Rise

Kiyotugu Seizi IWATA
(Tokai Regional Fisheries Research Laboratory)

Mytilus edulis contains the gonad in almost all parts of the mantle except the muscular margin. The spawning could be induced even in this mantle piece by sudden rise of temperature from ca. 7°C to ca. 15°C. Numerous mature eggs were discharged from the cut ends of genital canal after about 1 hour of temperature rise. This spawning may be considered due to the increased permeability of the ovarian epithelium. The enhanced permeability may be supposed to alkalify temporally the interior of cells and thus the discharge will be induced just like the case to bathe the mantle in ammoniacal sea water.

種々な海産の二枚貝でその生殖時期に海水の温度を急に高めると産卵させることが出來るといわれている(cf. カキ, Galtsoff [1)2)]; アコヤガイ, 和田[3)]; ホタテガイ, 木下等[4)], 山本[5)])。ムラサキイガイでも海水の温度を上げると産卵するものがあることは前から知られていた。然し温度を上げるということが動物體にどのように働いて産卵させるのかは, どの動物についても全然判つていなかつた。

ムラサキイガイの外套膜は筋肉質の外縁以外は薄い表皮層の間を殆んど全部生殖巣が占めているので, 殆んど純粋な生殖巣とみなしてよい。それでこのような外套膜片について温度を上げる実験を行つて, 卵巣自身の温度を上げれば産卵が起るのか, それとも温度上昇は體の他の部分に刺激的に働いて間接に卵巣に産卵を促すように作用するのかを決定しようと試みた。その結果は次の如くである。

方 法

ムラサキイガイを水温 3～7°C の水槽中に飼育し, 氣温 4～7°C の冷室中で外套膜を切り出して筋肉質の外縁を取り除き, 略々 5 mm×10mm の外套膜片 2 個を同一個體から作つた。これを冷海水中に更に 3 時間以上放置して手術の影響から回復させてから実験を始めた。外套膜片の一方は室温 14°C 以上の実験室に保存した暖い海水に急に移し, 他の一片は対照としてその後も更に冷室中の冷海水中に置いておいた。

30分毎に放出された卵の全数と成熟卵数とを測定したが, その方法は前報文[6)]に述べたと同一である。

---

* 東海区水産研究所業績 B 第 50 号 (印刷費負擔) 昭和26年4月20日受理

結　　果

第1圖に示したように外套膜片自身の溫度を上げることによつて産卵させることが出來た。然し全個體を使つた實驗でも溫度上昇は必ずしもすべての個體に放卵放精を起させるのでないのと同樣に，切り出した外套膜片についての實驗でも 10 個體中非常に卵巢が肥滿していた2個體で成功したに過ぎなかつた。成功した場合には溫度を上げた方の外套膜片からは溫度上昇後1時間前後で放卵数が急激に增加し，然も出された卵は殆んど全部が胚胞の消えかけ又は既に消失した成熟卵であつた。これに反して対照として冷い海水中に置いておいた外套膜片はその間放卵数も成熟卵率も殆んど変化しなかつた。溫度上昇が不成功に終つた場合には溫度を上げた方の外套膜片も対照片と同樣に放卵数，成熟卵率共に急激な増加は認められなかつた。

第　一　圖

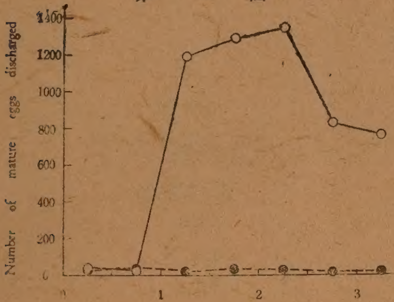


Fig. 1 Number of mature eggs exuded from mantle piece after temperature rise from 6.2° to 15.4°C. Broken line shows data from the control mantle, which was not raised its temperature.

考　　察

今回の實驗で明らかになつたことは卵巢自身の溫度が急に上ると産卵するということである。外套膜片をアンモニア海水[7]や KCl, NH_4Cl, $BaCl_2$[8] 等の溶液で処理した場合に産卵するのは卵巢の細胞の中が急にアルカリ性になる爲であろうと考えられる。では溫度上昇や電氣刺激はどうして有効なのであろうか。これらの物理的な刺激は細胞膜の透過性を増大するように働くと思われる。そしてもともと細胞内のイオン組成と媒液のそれとは相当に異なるであろうから，細胞膜の透過性が增大すれば細胞內外のイオンの組成が等しくなるような方向にイオン交換が行われるであろう。一般に陰イオンは細胞膜を通過出來ないので，この場合問題になるのは陽イオンである。又細胞内は細胞外に比べて遙にイオンの易動度が小さいので，外から入つた陽イオンの交換に先づ内から外へ出るのは最も易動度の大きなHイオンであろうと考えられる。從つてアンモニア海水などで処理した場合と同樣に細胞內がアルカリ性となり放出が誘起されるのであろうと考えられる。

終りに臨み本報文の御校閲を賜つた瀧庸博士に厚く感謝の意を表する。

文　　献

1) Galtsoff, P. S. (1938) Biol. Bull., **75**, 286
2) 〃 (1940) Biol. Bull., **78**, 117
3) 和田清治 (1936) 水産学会報, **7**, 131
4) 木下虎一郎, 澁谷三五郎, 清水二郎 (1943) 日水誌, **11**, 168
5) 山本護太郎 (1949) 動雜, **58**, 111
6) 岩田清二 (1951) 日水誌, **17**, 15
7) 〃 (1951) 日水誌, (第6報)
8) 〃 (1951) 日水誌, **17**, 94

正　誤

第13巻第2号　浮泥の沈澱に及ぼす魚の影響に就いて（江草周三）中下の点を訂正します。

訂　正

頁	行	誤	正
57	14	0.2 N	0.02 N
〃	第3表，3 行	0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.4* 0.5	0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.04,* 0.05
58	5	S＝1.57 %	S＝1.57 ‰
〃	第5表，3 行	105	100
〃	全　頁	0.2 N	0.02 N
〃	第6表，10行	68 gr	6.8 gr

雑　録

1. **中國，四國支部**　10月3日設立準備総会を内海区水研で行い，支部役員を選出，年4回の例会を下関，高知，福山，廣島で開くことになりました。高知大会の時，設立大会を行う豫定です。
2. **關東支部例會　7 月**

水中に含まれている微量塩素ガスの簡單な除去法……松江吉行，板沢靖男（東大）

水中を動く網地か受ける水の抵抗(1)本目，蛙又及び無結節網地の流水抵抗の違い……宮本秀明，野村正恒，下崎吉矩（東海水研）

凝結性の立場から見た魚肉蛋白ミオシンの單離法……平野弘（東京水大）

サメ皮の蛋白質について……髙橋豐雄（東海水研）

3. **關東支部例會　9 月**

油壺灣におけるフジツボ附着量と成長度の季節的変化……平野禮次郎（東大）

魚　の　聴　覚……勝木保次（医齒大）吉野鎭夫（東大）

4. **關東支部例會　10月**

底層曳網模型実驗……小 池　篤（東京水大）

一つの漁場で漁られるものの割合を見積る試み，サバについて……小 池　篤（東京水大）

標識放流間の魚鱗の生長について……檜山義夫，市川竜資（東大）

サメ皮の膨潤について（その一）……髙橋豐雄（東海水研）

お 断 わ り

1. 本号は印刷所変更の都合で16頁としました。次号から平常に歸る豫定です。
2. 鹿児島大会は颱風被害のため，場所は福岡に変更します。

昭和二十六年 十 月二 十 日印刷
昭和二十六年 十 月二十五日発行

第十七巻 第三號

本號定價 80 圓
(送 料 別)

編集兼発行者 須 藤 俊 造
東京都中央区月島三号地東海区水産研究所内

発 行 所 日本水産學會
東京都中央区月島三号地東海区水産研究所内

振替口座 東京 5 9 5 2 9 番

印 刷 者 金 山 金 次 郎
東京都中央区新川一ノ一

印 刷 所 金山印刷株式會社
東京都中央区新川一ノ一
電話京橋(56) 1 5 8 5

発 賣 所 大 日 本 水 産 會
東京都中央区月島 3 号地
東 海 区 水 産 研 究 所 内

昭和二十四年四月二十七日　第三種郵便物認可　（毎月一回二十五日發行）